

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Nina Habjan

Evalvacija tehnoloških, socioloških in ekonomskih vidikov ERP

DIPLOMSKO DELO

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE STOPNJE
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: doc. dr. Damjan Vavpotič

SOMENTOR: doc. dr. Tomaž Hovelja

Ljubljana 2014

Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina avtorja. Za objavlanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil \LaTeX .

Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Tematika naloge:

V okviru diplomske naloge najprej pripravite krajši pregled področja evalvacije informacijskih sistemov, pri čemer posebno pozornost namenite ERP. Pregled področja naj zajema tri ključne vidike: tehnološki (vidik strokovnjakov na področju IT), sociološki (vidik uporabnikov IS oz. ERP) in ekonomski (vidik vodstva). Na podlagi pregleda pripravite ustrezen model za evalvacijo in ga preizkusite na študiji primera. Podajte rezultate študije primera in kritično ocenite uporabnost modela v praksi.

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisana Nina Habjan, z vpisno številko **63110206**, sem avtorica diplomskega dela z naslovom:

Evalvacija tehnoloških, socioloških in ekonomskih vidikov ERP

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelala samostojno pod mentorstvom doc. dr. Damjana Vavpotiča in somentorstvom doc. dr. Tomaža Hovelje,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela,
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela na svetovnem spletu preko univerzitetnega spletnega arhiva.

V Ljubljani, dne 5. septembra 2014

Podpis avtorja:

Za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomskega dela se zahvaljujem mentorju doc. dr. Damjanu Vavpotiču in somentorju doc. dr. Tomažu Hovelji.

Zaposlenim v podjetju Seaway Design se najlepše zahvaljujem za sodelovanje v raziskavi.

Hvala družini za vso podporo in spodbujanje skozi celoten študij.

Nejc, hvala za podporo, razumevanje in ves optimizem, ki mi ga vlivaš.

Hvala, ker verjamete vame.

Hvala kolegom za pomoč, nasvete in medsebojno sodelovanje, ki nam je omogočilo, da smo se učili drug od drugega in skupaj premostili marsikatero oviro.

Kazalo

Povzetek

Abstract

1	Uvod	1
2	Sprejetost tehnologije in zadovoljstvo uporabnikov	3
2.1	Sprejetost tehnologije	3
2.2	Obvezna uporaba tehnologije	5
2.3	Zadovoljstvo uporabnikov	6
3	Ekonomске koristi	9
3.1	Finančni in nefinančni kazalniki	9
3.2	Čiste koristi	10
4	Tehnološki vidik	13
5	Predlagani model	15
5.1	Pregled	15
5.2	Sociološki vidik	18
5.3	Vodstveni vidik	19
5.4	Tehnološki vidik	20
5.5	Vprašalniki	20
6	Študija primera	23
6.1	Opis	23
6.2	Analiza rezultatov	26

KAZALO

6.3	Komentar vodstva	31
7	Sklepne ugotovitve	33

Seznam uporabljenih kratic

kratica	angleško	slovensko
BSC	Balanced Scorecard	Uravnoteženi sistem kazalnikov
ERP	Enterprise Resource Planning	Celovita programska rešitev
IS	Information System	Informacijski sistem
IT	Information Technology	Informacijska tehnologija
MRP	Material Requirements Planning	Planiranje materiala
ROI	Return on Investment	Donosnost naložbe
TAM	Technology Acceptance Model	Model sprejetosti tehnologije
TRA	Theory of Reasoned Action	Teorija razumne akcije

Povzetek

Področje ocenjevanja uspešnosti informacijskih sistemov (IS) ima bogato zgodovino, skozi katero je bila predlagana množica različnih modelov za ocenjevanje. Razloge za to najdemo v raznolikosti uporabe IS in v množici deležnikov, ki nimajo enotnega pogleda na uspeh IS. Prepoznani so bili trije vidiki ocenjevanja uspešnosti IS — sociološki, vodstveni in tehnološki. V diplomskem delu je predlagan model, oblikovan posebej za ocenjevanje ustreznosti sistemov ERP. Predlagani model predvideva ocenjevanje posameznih funkcionalnosti s treh vidikov, kar ni običajna praksa obstoječih modelov, ki sistem obravnavajo le kot celoto. Model omogoča enostavno prepoznavanje kritičnih funkcionalnosti, kar olajša oblikovanje priporočil za izboljšave. Model je bil preizkušen na primeru slovenskega podjetja. Rezultati so potrdili smiselnost tako ocenjevanja posameznih funkcionalnosti kot tudi ocenjevanja s treh različnih vidikov.

Ključne besede: ERP, sprejetost tehnologije, TAM, zadovoljstvo uporabnikov, vpliv na organizacijo, tehnološka ustreznost.

Abstract

During its rich history, various evaluation models have been proposed in the field of evaluation of information systems (IS) success. The reasons for that can be found in the diversity of use of the IS and the multitude of stakeholders, that do not have a common view of the success of an IS. Three main aspects of evaluation of IS have been recognized — social, managerial and technological. In this thesis a model designed especially for the evaluation of adequacy of ERP systems is proposed. The proposed model provides the evaluation of individual functionalities from three aspects, which is not the usual practice of existing models that only consider system as a whole. The model enables easy identification of critical functionalities, making it easier to formulate recommendations. The model has been tested on a case of Slovenian company. The results confirmed the reasonableness of evaluation of the individual functionalities as well as the evaluation from three different aspects.

Keywords: ERP, technology acceptance, TAM, user satisfaction, organizational impact, technological adequacy.

Poglavje 1

Uvod

Že od sredine devetdesetih let prejšnjega stoletja se vse več podjetij v želji po izboljšanju učinkovitosti poslovanja, znižanju stroškov, skrajšanju časa po celotni preskrbovalni verigi, širjenju ponudbe, zagotavljanju zanesljivih dobavnih rokov, učinkovitem obvladovanju povpraševanja, ponudbe in proizvodnje, odloča za uvedbo celovitih informacijskih rešitev (*Enterprise Resource Planning - ERP*, v nadaljevanju: sistemi ERP). Gre za vnaprej pripravljene programske rešitve, ki temeljijo na najboljših poslovnih praksah in predvidevajo zgolj minimalno prilagoditev glede na potrebe posamezne organizacije. Uvedba teh sistemov je zato hitrejša in cenejša od razvoja lastnega informacijskega sistema. Sisteme ERP sestavlja skupek programskih modulov, namenjenih obdelovanju podatkov posameznih poslovnih funkcij (npr. prodaja, nabava, proizvodnja ...). Ti moduli so preko enotne podatkovne baze povezani v celovit sistem, kar omogoča integracijo podatkov in procesov preko celotne organizacije, kar ob uspešni uvedbi podjetju prinaša številne koristi. Zaradi kompleksnosti teh rešitev ter potrebe po prilagoditvi poslovnih procesov izbrani programski rešitvi, je njihova uvedba zahtevna, razmeroma dolgotrajna in tipično prekorači predvidene stroške. Mnoga podjetja so kljub visokim vložkom pri uvedbi neuspešna, v kar 70% primerov pa uvedba sistema ERP ni prinesla pričakovanih koristi [11].

Investicije v informacijske sisteme, katerih del so tudi sistemi ERP, za podjetje predstavljajo veliko finančno breme, zato so le-ti pod vse večjim pritiskom, da upravičijo svojo vrednost in prispevek k produktivnosti, kakovosti in konkurenčnosti organizacij [13]. Vodstvo podjetij zato želi ovrednotiti uspešnost uvede-

nih sistemov. Izkaže se, da so kljub napisanemu po uvedbi informacijski sistemi v praksi le redko sistematično ocenjevani [14]. Poleg pomanjkanja časa lahko izpostavimo še dva razloga za tako stanje: koristi sistemov ERP so večinoma posredne in se jih ne da meriti v smislu neposrednih denarnih koristi; v uporabo sistema je vključena množica deležnikov, ki imajo različen pogled na to, kakšen naj bi bil uspešen sistem. Zagotovo pa je ocenjevanje uvedenega sistema za organizacijo koristno, predvsem zaradi velikih vlaganj, ki so potrebna ne samo za uvedbo temveč tudi za vzdrževanje sistema. Rezultati namreč pokažejo, na katerih področjih so potrebne izboljšave in, ali so investicije v sistem sploh smiselne.

Uvedba sistema ERP neizogibno spremeni način dela v podjetju. Za uspešno uvedbo je potrebno navzkrižno sodelovanje med vsemi funkcijami podjetja ter visok nivo sprejetosti nove tehnologije med zaposlenimi. Tehnološko dober sistem, ki ga uporabniki dojemajo kot slabega, je slab sistem [17]. Za vodstvo je ključno, da sistem organizaciji prinaša pričakovane koristi, kar pa je mogoče le, če uporabniki sprejemajo novo tehnologijo, se zavedajo njenega pomena za organizacijo ter jo posledično vestno uporabljajo, hkrati pa je sistem tudi tehnološko ustrezen.

V diplomskem delu predstavljamo model, ki smo ga prilagodili za potrebe ocenjevanja sistemov ERP. Temelji na obstoječih modelih, ki se ukvarjajo predvsem z merjenjem zadovoljstva in uspeha IS. S predlaganim modelom smo rešili tri težave, ki se navadno pojavijo ob ocenjevanju sistemov ERP. S hkratnim ocenjevanjem iz treh različnih vidikov - sociološkega, vodstvenega in tehnološkega, smo rešili problem množice različnih deležnikov, ki na sistem gledajo iz različnih zornih kotov. Kot merila niso uporabljeni kvantitativni finančni kazalniki temveč stopnje strinjanja ocenjevalcev s podanimi trditvami. Zaradi kompleksne zgradbe sistemov ERP ter množice različnih nalog, ki jih podpirajo posamezne funkcionalnosti sistema, model predvideva ocenjevanje posameznih funkcionalnosti namesto sistema kot celote.

V poglavjih 2, 3 in 4 bomo predstavili teoretične osnove, obstoječe modele in merila, iz katerih smo izhajali pri izgradnji predlaganega modela. Omenjeni model bomo natančno opisali v poglavju 5, kjer bomo predstavili in utemeljili izbiro meril za merjenje ustreznosti sistema s treh vidikov. Sledil bo še preizkus predlaganega modela v praksi. V poglavju 6 bomo predstavili rezultate, pridobljene z uporabo predlaganega modela na primeru slovenskega podjetja in jih podrobno analizirali.

Poglavje 2

Sprejetost tehnologije in zadovoljstvo uporabnikov

2.1 Sprejetost tehnologije

Eno izmed ključnih meril uspeha uvedbe nekega sistema je doseganje želene stopnje uporabe le-tega. Uporaba sistema je odraz sprejetosti tehnologije s strani uporabnikov [36]. Sprejetosti ne smemo enačiti z uspehom IS, vsekakor pa je sprejetost predpogoj za uspeh [24].

Za potrebe merjenja sprejetosti tehnologije so bili oblikovani razni modeli, ki temeljijo na socialni in kognitivni psihologiji [22]. Najbolj pogosto uporabljeni modeli izhajajo iz socialno kognitivne teorije (*Social Cognitive Theory*) [3], teorije razumne akcije (*Theory of Reasoned Action*) [12], teorije načrtnega vedenja (*Theory of Planned Behaviour*) [1], teorije medosebnega vedenja (*Interpersonal Behaviour Theory*) [31] in teorije difuzije inovacij (*Diffusion of Innovations*) [26].

Od naštetih teorij velja posebej omeniti Rogersovo teorijo difuzije inovacij. Gre za splošno teorijo, ki poskuša pojasniti, zakaj, kako in s kakšno hitrostjo se določene inovacije širijo med ciljnim uporabniki, druge pa ne. Rogers inovacijo opredeljuje kot idejo, prakso ali predmet, ki ga posameznik ali enota razume ali zazna kot novost. Sprejemanje pa definira kot odločitev posameznika o polni uporabi inovacije kot najboljši možni ukrep [26]. Rogers izpostavlja pet lastnosti vsake inovacije:

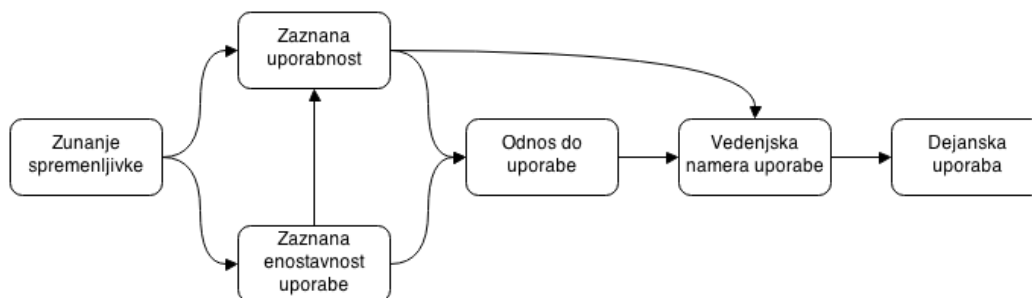
- **relativna prednost** (*Relative Advantage*) - stopnja, do katere je inovacija zaznana kot boljša od ideje, ki jo nadomešča;
- **združljivost** (*Compatibility*) - stopnja, do katere je inovacija sprejeta kot konsistentna z obstoječimi vrednotami, preteklimi izkušnjami in potrebami potencialnih uporabnikov ideje;
- **kompleksnost** (*Complexity*) - kako zahtevna je inovacija za razumevanje in uporabo;
- **možnost preizkušanja** (*Trialability*) - stopnja, do katere se inovacijo da preizkusiti;
- **možnost opazovanja** (*Observability*) - stopnja, do katere je rezultate uporabe inovacije mogoče predstaviti drugim.

Inovacije z večjo relativno prednostjo, združljivostjo, možnostjo preizkušanja ter oprijemljivostjo rezultatov in manjšo kompleksnostjo bodo sprejete hitreje kot druge. Sprejemanje neke tehnologije lahko torej obravnavamo tudi kot sprejemanje inovacije, saj gre z vidika bodočih uporabnikov za novost.

2.1.1 Model sprejetosti tehnologije (TAM)

Za najbolj uveljavljenega med modeli za napovedovanje oz. pojasnjevanje sprejetosti tehnologije velja Davisov model TAM iz leta 1989 [6]. Model temelji na teoriji razumne akcije (*Theory of Reasoned Action* - *TRA*), ki sta jo zasnovala Fishbein in Ajzen [12]. Po tej teoriji je vedenje odvisno od vedenjskih namer, na katere vplivajo subjektivne norme posameznika ter njegovo stališče do vedenja. TAM je bil tako prvi model, ki je trdil, da psihološki dejavniki ključno vplivajo na sprejetost ter posledično na uporabo tehnologije [27]. TAM kot ključna za sprejetost tehnologije izpostavlja naslednja dejavnika:

- **zaznana uporabnost** (*Perceived Usefulness*) - stopnja, do katere posameznik meni, da bo uporaba sistema povečala njegovo delovno uspešnost;
- **zaznana enostavnost uporabe** (*Perceived Ease of Use*) - stopnja, do katere posameznik meni, da v uporabo sistema ni potrebno vložiti nobenega napora.



Slika 2.1: Model sprejetosti tehnologije (TAM), 1989

Iz TRA torej izhaja, da dejansko uporabo sistema določa vedenjska namera, ki jo na drugi strani določa posameznikov odnos do uporabe. Iz slike 2.1, ki prikazuje model TAM, lahko razberemo, da posameznikov odnos do uporabe ni edini dejavnik, ki določa njegovo uporabo, saj na uporabo vpliva predvsem zaznana uporabnost. Od tod sledi, da bo posameznik z veliko verjetnostjo uporabljal sistem, ki mu sicer ni naklonjen, če bo mnenja, da sistem izboljšuje njegovo delovno uspešnost. Direktna povezava med zaznano enostavnostjo uporabe ter zaznano uporabnostjo pa kaže na to, da bo uporabnik sistem, ki je lažji za uporabo, zaznal kot uporabnejši. Iz prvotnega modela je bil kasneje izločen "odnos do uporabe". Zaznana uporabnost in zaznana uporaba naj bi tako imeli direkten vpliv na namero uporabe.

Venkatesh in Davis sta model TAM kasneje dopolnila z dejavniki, ki vplivajo na zaznano uporabnost sistema ter ga poimenovala TAM2 [37]. Dopolnjeni model zajema kar tri od petih lastnosti inovacij iz prej omenjene Rogersove teorije.

2.2 Obvezna uporaba tehnologije

Sprejetost tehnologije se torej navadno enači s stopnjo uporabe le-te. O obvezni uporabi sistema govorimo v primeru, ko zaposleni uporabo dojemajo kot organizacijsko obvezno oz. morajo uporabljati sistem zato, da bi lahko opravljali svoje naloge ter obdržali službo [4]. Osrednji konstrukt modela TAM je namera uporabe, zato so bili tako TAM kot tudi drugi modeli, ki merijo sprejetost tehnologije, večkrat kritizirani kot neprimerni oz. irelevantni za sisteme oz. področja, kjer je

uporaba obvezna [25, 8, 19].

TAM2 je bil preizkušen tako pri sistemih, katerih uporaba je prostovoljna, kot tudi pri tistih, katerih uporaba je obvezna, in izkazalo se je, da je primeren za obe okolji [37]. Posebno velik vpliv na uporabo v obveznem okolju je imela socialna norma. Pri obveznih sistemih je namreč navadno potrebno sodelovanje med različnimi oddelki podjetja, če želimo, da nam sistem prinaša kar največje koristi. DeLone in McLean v svojem prenovljenem modelu [7], ki meri uspeh IS, predlagata, da se spremenljivko 'uporaba' nadgradi v smislu narave uporabe, saj tudi v primeru, ko je uporaba obvezna, prihaja do različne intenzivnosti ter kakovosti le-te, kar lahko močno vpliva na realizacijo koristi, ki naj bi jih prinesel IS. Uporabniki, ki sistem zavračajo, a so prisiljeni v njegovo uporabo, lahko celo sabotirajo sistem [4]. Model TAM je bil v zvezi z obvezno uporabo največkrat nadgrajen v dveh smereh [19].

1. Prvotnemu modelu TAM je bila dodana moderatorna spremenljivka 'prostovoljnost'.
2. Prvotnemu modelu so bili dodani dejavniki, ki vplivajo na zaznano uporabnost ter zaznano enostavnost uporabe (predhodniki).

Urbach in Müller menita, da se v primerih, ko je uporaba IS obvezna in količina uporabe ni dober pokazatelj uspeha IS, kot posebno koristno izkaže merjenje zadovoljstva uporabnikov [32]. Merjenje zadovoljstva uporabnikov za potrebe evalvacije različnih IS predlagajo tudi mnogi drugi avtorji [17, 9, 30, 5, 38]. V nadaljevanju se bomo zato osredotočili na zadovoljstvo uporabnikov.

2.3 Zadovoljstvo uporabnikov

Zadovoljstvo uporabnikov (*User Satisfaction*) velja za eno izmed najpomembnejših meril uspeha IS [32, 28] in ga lahko definiramo kot:

- seštevke posameznikovih občutkov in odnosov do različnih dejavnikov, ki vplivajo na dano situacijo [20];
- čustven odnos posameznika do določene računalniške aplikacije, s katero je v direktni interakciji [9];

- stopnjo, do katere uporabniki verjamejo, da IS, ki jim je na voljo, izpolnjuje njihove informacijske zahteve [17].

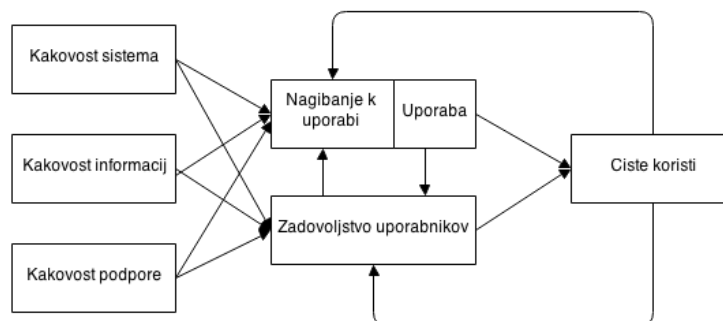
Merjenje zadovoljstva uporabnikov je pomembno zlasti zato, ker nepripravljenost uporabnikov, da bi uporabljali dani sistem in njihovo nezadovoljstvo pogosto spreminita sicer tehnično uspešen sistem v popoln neuspeh [10]. Zadovoljni uporabniki bodo z večjo verjetnostjo sistem uporabljali polno in pravilno [19], kar pa je pogoj za uspeh sistema.

Največkrat uporabljen model za merjenje zadovoljstva uporabnikov sta leta 1983 predstavila Bailey in Pearson [2]. Opredelila sta kar 39 dejavnikov, ki vplivajo na zadovoljstvo uporabnikov. Za vsakega izmed dejavnikov predlagata ocenjevanje na 7-stopenjski skali s štirimi pari nasprotnih si pridevnikov, npr. za ocenjevanje formata izhoda: dobro-slabo, preprosto-kompleksno, berljivo-neberljivo, uporabno-neuporabno. Ives *et al.* so seznam dejavnikov in način ocenjevanja kasneje predelali in skrajšali na 13 dejavnikov, saj so bili mnenja, da je model Baileya in Pearsona preveč obsežen, zaradi velikega števila odgovorov, ki jih zahteva od uporabnikov pa lahko prihaja do napak ali celo prenehanja reševanja [17]. Dejavnike modela lahko v grobem razdelimo v tri dimenzije: kakovost informacij, podpora in osebje IT oddelka, znanje in vključenost uporabnikov.

Manj obsežen model sta nekaj let kasneje sestavila Doll in Torkzadeh [9]. Predlagala in preizkusila sta naslednje vidike zadovoljstva: vsebina, točnost, format, enostavnost uporabe, pravočasnost. Omenjeni model so Somers *et al.* preizkusili na primeru sistema ERP in potrdili njegovo primernost.

Karakteristike omenjenih modelov lahko razvrstimo v sedem skupin in s tem določimo glavne spremenljivke, ki vplivajo na zadovoljstvo uporabnikov. To so:

- **kakovost sistema**, ki zajema dostopnost, pravočasnost, jezik, prilagodljivost, celovitost, učinkovitost;
- **kakovost informacij**, ki zajema točnost, natančnost, zanesljivost, ažurnost, popolnost, format, obseg;
- **kakovost podpore**, ki med drugim zajema odnos z uslužbenci, ki nudijo podporo, komunikacijo, tehnične kompetence, odzivni čas in podporo zunanjih izvajalcev;



Slika 2.2: Model DeLone in McLean, 2003

- **uporabnost**, ki zajema uporabnost in relevantnost;
- **enostavnost uporabe**, ki zajema prijaznost sistema do uporabnika in enostavnost uporabe;
- **pričakovani rezultati**, ki med drugim zajemajo pričakovanja, zaupanje v sistem, občutek sodelovanja in občutek nadzora;
- **organizacijski dejavniki**, ki zajemajo vključenost vrhnjega vodstva, obnove po napakah, varnost podatkov, dokumentacijo in pozicijo IT oddelka znotraj organizacije.

Modela, ki so ju osnovali Bailey in Pearson ter Ives *et al.* zajemata vse naštetе spremenljivke, medtem ko model, ki sta ga osnovala Doll in Torkzadeh, pokriva le nekatere izmed njih.

Zadovoljstvo uporabnikov je tudi ena izmed dimenzij priznanega in velikokrat uporabljenega modela DeLone in McLean, ki meri uspeh IS [7]. Iz slike 2.2 je razvidno, da na zadovoljstvo vplivajo kakovost sistema, kakovost informacij, kakovost podpore in sama uporaba. Gable *et al.* so na osnovi modela DeLone in McLean razvili svoj model, namenjen merjenju uspeha sistemov ERP [13]. Kot sestavne dele zadovoljstva so navedli zadovoljstvo z informacijami, zadovoljstvo s sistemom, splošno zadovoljstvo in užitek.

Spremenljivke, ki jih zasledimo v večini omenjenih modelov, so torej: kakovost sistema, kakovost informacij in kakovost podpore. Podrobneje jih bomo definirali v poglavju 5.2.

Poglavje 3

Ekonomске koristi

3.1 Finančni in nefinančni kazalniki

Vodstvo podjetij bolj kot zadovoljstvo uporabnikov zanima vpliv uvedenega sistema na podjetje in ekonomske koristi, ki jih prinaša. Merjenje teh izključno s finančnimi kazalniki uspeha, kot je npr. donosnost naložbe (ROI), se je izkazalo kot neprimerno, saj so vplivi sistema pogosto nemerljive narave in podvrženi vplivom okolja [13, 14, 32]. Martinsons *et al.* [21] zato predlagajo prilagoditev sistema uravnoveženih kazalnikov (BSC), ki sta ga razvila Kaplan in Norton [18]. V BSC so vključeni štirje vidiki: finančni vidik, vidik stranke, vidik notranjega procesa, vidik rasti in učenja. BSC združuje tako finančne kazalnike, ki govorijo predvsem o preteklem delu, kot tudi nefinančne kazalnike, ki se obračajo v prihodnost. V poslovnem svetu je zelo priljubljen predvsem pri spremljanju uspešnosti organizacije pri izpolnjevanju njenih ciljev, saj obravnava tako cilje in strategije kot tudi merila za spremljanje uresničevanja zadanih ciljev.

Chand *et al.* so tako za ERP razvili poseben sistem kazalnikov. Štiri vidike BSC so združili s tremi nivoji uporabe informacijskih sistemov, ki jih predlaga Zuboffova [39] - avtomatiziranje, informiranje, transformiranje. Na nivojih avtomatiziranja in informiranja ima podjetje koristi predvsem zaradi izboljšane učinkovitost procesov in taktičnega odločanja. Na nivoju transformiranja pa ima podjetje koristi zaradi olajšanih možnosti poslovnega prilagajanja ter zadovoljevanja novih potreb obstoječih strank ali potreb novih strank [35].

3.2 Čiste koristi

Shang in Seddon [30] predlagata celovito ogrodje za ocenjevanje koristi ERP na petih različnih nivojih - operativnem, vodstvenem, strateškem, infrastrukturnem, organizacijskem. Operativne koristi so posledica avtomatizacije poslovnih procesov, vodstvene koristi boljšega planiranja in vodenja virov ter nadziranja finančnega delovanja. Strateške koristi so posledica zmožnosti sistema, da podpira rast in konkurenčno prednost. Infrastrukturne koristi izhajajo iz manjših stroškov vzdrževanja obstoječih sistemov, organizacijske pa so povezane s tem, da sistem omogoča poslovno učenje in opolnomočenje zaposlenih [35].

Čiste koristi so tudi ena izmed dimenzij modela DeLone in McLean [7]. Definirane so kot stopnja, do katere IS prispeva k uspehu različnih deležnikov in združujejo vpliv na posameznika ter vpliv na organizacijo, ki sta bila del prejšnje različice tega modela [8].

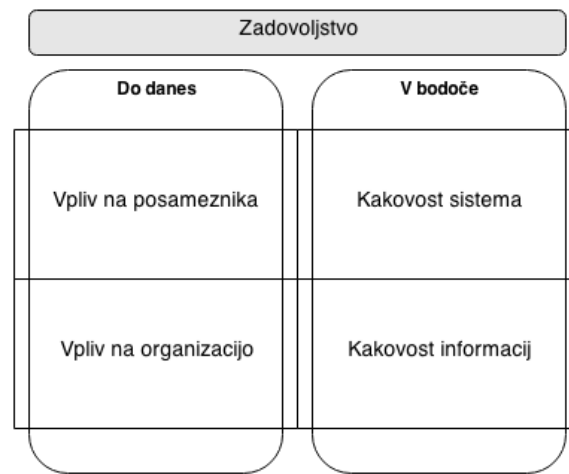
Model za merjenje vpliva IS, prikazan na sliki 3.1, so razvili Gable *et al.* [14]. Vpliv IS definirajo kot merilo čistih koristi do danega trenutka in tudi v bodoče, kot jih zaznavajo vse skupine ključnih uporabnikov v nekem trenutku. Prihodnje koristi oz. potencial sistema je odvisen od kakovosti informacij in kakovosti sistema. Koristi, zaznane do danega trenutka, pa izvirajo iz:

- **vpliva na posameznika** (*Individual Impact*) - stopnja, do katere je IS vplival na sposobnosti in učinkovitost ključnih uporabnikov;
- **vpliva na organizacijo** (*Organizational Impact*) - stopnja, do katere je IS spodbudil izboljšanje rezultatov in zmogljivosti organizacije.

Pri merjenju vpliva na organizacijo naj bi uporabniki izrazili svoje strinjanje oz. nestrinjanje s trditvami glede stroškovne učinkovitosti, zmanjšanja stroškov, izboljšanja produktivnosti, izboljšanja izdelkov, povečanja zmogljivosti upravljanja vse večjega obsega aktivnosti, izboljšanja poslovnih procesov.

Urbach [32] povzema merila vpliva na organizacijo iz različnih študij:

- sprememba poslovnih procesov,
- konkurenčna prednost,
- znižanje stroškov,



Slika 3.1: Model za merjenje vpliva IS, 2003

- okrepitev komunikacije in sodelovanja,
- okrepitev usklajevanja,
- izboljšani izhodi,
- boljše sprejemanje odločitev,
- izboljšanje zmogljivosti,
- splošna produktivnost,
- splošen uspeh,
- izboljšanje kvalitete,
- zadovoljstvo strank,
- nadzor upravljanja.

Opazimo, da klasičnih finančnih kazalnikov v naštetih modelih praktično ni. Za merjenje vpliva IS na organizacijo je torej potrebno podajanje ocen s strani uporabnikov in vodstva.

Poglavje 4

Tehnološki vidik

Študij, ki bi se ukvarjale z ocenjevanjem informacijskih sistemov izključno s tehnološkega vidika, praktično ni zaslediti. Shang in Seddon [30] kot eno izmed dimenzij koristi uvedbe sistema ERP navajata IT infrastrukturo. IT infrastruktura naj bi po uvedbi sistema ERP omogočala boljšo poslovno prilagodljivost na trenutne in prihodnje spremembe, zmanjšali naj bi se stroški IT, infrastruktura naj bi bila zmogljivejša. Seddera, Gable in Chan [29] zato poleg strateških kadrov, vodstvenih kadrov in končnih uporabnikov kot enega izmed deležnikov sistemov ERP navajajo tudi tehnično osebje (IT strokovnjake).

Navadno se kot tehnološko dovršene rešitve štejejo tiste, ki so skladne s standardi in uporabljajo napredne tehnologije. V nadaljevanju bomo zato povzeli standard ISO/IEC 25010:2011 [16], ki določa model kakovosti računalniških sistemov in programske opreme. Standard opredeljuje osem glavnih lastnosti kakovostne programske opreme, ki jih dopolnjujejo še določene podlastnosti:

- **funkcionalna ustreznost** (*Functional suitability*) - stopnja, do katere sistem zagotavlja funkcije, ki izpolnjujejo navedene in posredno izražene potrebe. Sestavljajo jo: funkcionalna popolnost, funkcionalna pravilnost, funkcionalna primernost;
- **učinkovitost izvajanja** (*Performance efficiency*) - relativna uspešnost glede na količino uporabljenih virov. Sestoji iz: časovnega obnašanja, izkoriščenosti virov, zmogljivosti;
- **združljivost** (*Compatibility*) - stopnja, do katere lahko sistem oz. kom-

ponenta izmenjuje informacije z drugimi sistemi oz. komponentami in/ali opravlja predpisane naloge, medtem ko si z drugimi sistemi deli strojno ali programsko okolje. Sestavljata jo: soobstoj in interoperabilnost;

- **uporabnost** (*Usability*) - stopnja, do katere sistem omogoča enostavno uporabo s strani določenih uporabnikov za učinkovito in uspešno doseganje ciljev. Uporabnost sestavljajo: prepoznavnost ustreznosti, naučljivost, operabilnost, zaščita pred uporabniškimi napakami, estetika uporabniškega vmesnika in dostopnost;
- **zanesljivost** (*Reliability*) - sposobnost, da sistem, ki ga uporabljamo pri določenih pogojih, zadovoljivo opravlja zahtevane funkcije določen časovni interval. Sestavljajo jo: zrelost, razpoložljivost, toleranca pri okvarah, obnovljivost;
- **varnost** (*Security*) - stopnja, do katere sistem varuje informacije in podatke na način, da lahko do njih dostopajo le osebe oz. sistemi, ki imajo za to dovoljenje. Sestoji iz: zaupnosti, celovitosti, nezatajljivosti, sledljivosti in pristnosti;
- **vzdrževalnost** (*Maintainability*) - stopnja uspešnosti in učinkovitosti, s katero lahko vzdrževalci spreminjajo in vzdržujejo sistem. Vzdrževalnost sestavljajo: modularnost, ponovna uporabnost, možnost analiziranja, možnost spreminjanja in možnost testiranja;
- **prenosljivost** (*Portability*) - zmožnost sistema, da se ga da premakniti iz določenega strojnega, programskega ali uporabniškega okolja v drugo okolje in tam vnovič vzpostaviti njegovo funkcionalnost. Sestavljajo jo: prilagodljivost, možnost namestitve, nadomestljivost.

Vsak sistem ERP, za katerega trdimo, da je kakovosten, bi torej moral imeti naštete lastnosti. Kljub temu pa sistem, ki nima vseh teh lastnosti, ni nujno tudi neustrezen za podjetje. V nadaljevanju se bomo zato, bolj kot na kakovost, osredotočili na tehnološko ustreznost.

Poglavje 5

Predlagani model

5.1 Pregled

Predlagani model temelji na pristopu, opisanem v [33], ki se ukvarja z evalvacijo metodologij razvoja programske opreme. Bistvo modela je v tem, da hkrati obravnava tako vidik sociološke sprejetosti kot vidik tehnološke učinkovitosti metodologij. Metodologije se ocenjuje po delih in ne zgolj kot celoto, kar je običajen pristop v ostalih študijah. Model je bil kasneje dopolnjen še z vidikom vpliva na organizacijo [34].

Za ta model smo se odločili zaradi:

- **kompleksne zgradbe sistemov ERP** - sistemi ERP so zgrajeni iz množice programskih modulov, ki so združeni v celoto. Posamezen modul je navadno odgovoren za zbiranje in obdelovanje informacij ločene poslovne funkcije ali skupine poslovnih funkcij. Tipični sistem ERP programskim modulom dovoljuje prosto izmenjavo informacij in s tem združuje vse funkcije podjetja ter ponuja pregled nad celotnim poslovanjem. Vsi podatki so shranjeni v enotni centralni podatkovni bazi, s čimer je odstranjeno podvajanje podatkov zaradi različnih podatkovnih baz [23];
- **množice deležnikov** - ERP uporablja množica deležnikov in vsak izmed njih ima svoje interese ter pričakovanja o tem, kakšen je dober sistem in katere koristi naj bi prinašal. Ti pogledi različnih deležnikov so si pogosto celo nasprotujoči, zato se deležniki težko zedinijo glede skupnih ciljev

[29]. Končni uporabniki (zaposleni) tako sistem ocenjujejo predvsem iz sociološkega vidika, IT strokovnjaki iz tehnološkega, vodstvo pa zanimajo predvsem ekonomske koristi uporabe sistema.

Pomembnost ocenjevanja sistema ERP po delih sta izpostavila Gefen in Ragozsky [15]. Predlagala sta ocenjevanje po modulih, saj se ti skladajo s poslovnimi aktivnostmi oz. funkcijami (npr. vodenje financ, nabava, prodaja ...), ki pa so si med sabo precej različne. Narava posamezne aktivnosti naj bi tako pomembno vplivala na zaznano vrednost modula. Ker posamezen uporabnik navadno uporablja le funkcionalnosti znotraj enega modula, v našem modelu predlagamo še podrobnejšo delitev. Vsakega izmed modulov razdelimo na posamezne funkcionalnosti, ki ga sestavljajo in ki se skladajo s poslovnimi procesi. Uporabniki tako prepoznajo dobre in slabe dele posameznega modula, s čimer dobimo podrobnejši vpogled v prednosti in slabosti celotnega sistema, hkrati pa uporabniki niso prisiljeni v podajanje neke povprečne ocene za celoten modul.

Sistem ERP torej ocenjujemo iz treh vidikov - sociološkega, vodstvenega in tehnološkega. Vsak uporabnik oceni funkcionalnosti sistema, ki jih uporablja pri svojem delu, vidik pa je odvisen od tega, v katero skupino deležnikov uporabnik spada. Sociološki vidik ocenjujejo končni uporabniki sistema, vodstvenega vodje posameznih oddelkov podjetja, tehnološkega pa zaposleni v IT oddelku podjetja oz. IT strokovnjaki. Oceno uporabnik poda tako, da s pomočjo 7-stopenjske Likertove lestvice izrazi svoje strinjanje oz. nestrinjanje z navedeno trditvijo, kjer vrednost 1 pomeni popolno nestrinjanje, vrednost 7 pa popolno strinjanje s trditvijo. Vsak ocenjevalec ima tudi možnost izbire 'Ne uporabljam' oz. 'Ne znam odgovoriti' (vrednost 0), če navedene funkcionalnosti pri svojem delu ne uporablja in je torej ne more oceniti. V podpoglavjih 5.2, 5.3 in 5.4 so podrobneje predstavljeni posamezni vidiki in uporabljena merila, v podpoglavju 5.5 pa so predstavljeni vprašalniki.

Po končanem ocenjevanju pripravimo razsevni diagram, kamor v obliki točk umestimo posamezne funkcionalnosti sistema. Vrednost na abscisi predstavlja povprečno oceno funkcionalnosti iz tehnološkega vidika, vrednost na ordinati pa povprečno oceno funkcionalnosti iz sociološkega vidika. Izračunamo še povprečno vrednost vseh funkcionalnosti po posameznih dimenzijah, s čimer dobljeni graf razdelimo na štiri kvadrante. Glede na to, v katerem izmed kvadrantov leži točka, ločimo:

- **neuporabne funkcionalnosti** - funkcionalnosti, s katerimi končni uporabniki niso zadovoljni, hkrati pa so neustrezne tudi iz tehnološkega vidika. Pri teh funkcionalnostih moramo razmisliti o tem, ali so sploh potrebne, ali se vlaganje vanje splača in ali jih lahko nadomestimo z ustreznjšo rešitvijo;
- **neučinkovite funkcionalnosti** - funkcionalnosti, s katerimi so končni uporabniki sicer zadovoljni, iz tehnološkega vidika pa funkcionalnosti veljajo za neustrezne za izbrano organizacijo. Take funkcionalnosti moramo prilagoditi na način, da bodo tehnološko ustrezne oz. jih zamenjati s funkcionalnostmi, ki zagotavljajo podobno uporabniško izkušnjo (npr. niso zahtevnejše za uporabo), a so tehnološko bolj ustrezne;
- **nesprejete funkcionalnosti** - funkcionalnosti, s katerimi uporabniki niso zadovoljni, kljub temu da tehnološko ustrezajo potrebam organizacije. Pri teh funkcionalnostih je potrebno poiskati razloge za nezadovoljstvo končnih uporabnikov. Vzrok je lahko v tem, da uporabniki nimajo dovolj znanja in izkušenj z uporabo izbrane funkcionalnosti, zato jim je potrebno ponuditi pomoč in izobraževanje ter jim predstaviti koristi, ki jih prinaša uporaba tehnološko ustrezne funkcionalnosti;
- **uporabne funkcionalnosti** - funkcionalnosti, ki so ustrezne iz obeh vidikov — uporabniki so z njimi zadovoljni, ustrezne pa so tudi tehnologije. Pri teh funkcionalnostih je potrebno poskrbeti, da ostanejo v tem kvadrantu. Tehnološko ustreznost tako lahko zagotavljamo s posodobitvami, hkrati pa moramo poskrbeti, da le-te ne zmanjšajo zadovoljstva uporabnikov.

Podoben razsevni diagram pripravimo tudi za primerjavo sociološkega in vodstvenega vidika. V tem primeru vrednost na abscisi predstavlja povprečno oceno funkcionalnosti z vodstvenega vidika, vrednost na ordinati pa povprečno oceno funkcionalnosti s sociološkega vidika. Podobno kot prej dobimo naslednje štiri kvadrante: neuporabne funkcionalnosti, nekoristne funkcionalnosti, nesprejete funkcionalnosti, uporabne funkcionalnosti.

Takšna predstavitev nam omogoča, da hkrati vidimo ustreznost funkcionalnosti iz dveh vidikov in hitro identificiramo problematične funkcionalnosti ter po nadaljnji analizi podamo ustrezna priporočila za izboljšanje.

5.2 Sociološki vidik

Ker je uporaba sistema ERP obvezna, smo se pri ocenjevanju sociološkega vidika odločili za merjenje zadovoljstva uporabnikov. Predpostavili smo, da na zadovoljstvo uporabnikov vplivajo:

- **zadovoljstvo z informacijami** - zadovoljstvo z izhodi (prikazi na zaslonu in z raznimi poročili), ki jih izdelata sistem ERP in njihova vrednost v smislu uporabnosti oziroma pomembnosti za uporabnika [29]. Bailey in Pearson [2] sta opredelila naslednje lastnosti kakovosti informacij: točnost, popolnost, natančnost, zanesljivost, pravočasnost, ažurnost, jedrnatost, format, relevantnost. Gable *et al.* [13] so za namene ocenjevanja sistemov ERP nekatere od prej naštetih lastnosti združili, dodali pa so jim še: pomembnost, razpoložljivost, uporabnost, razumljivost in edinstvenost;
- **zadovoljstvo s sistemom** - zadovoljstvo s sistemom iz tehničnega in oblikovalskega vidika [29]. Nekatere izmed lastnosti, ki so jih kot pomembne za kakovost sistema ERP opredelili Gable *et al.* [14], so: točnost podatkov, ažurnost podatkov, enostavnost učenja, enostavnost uporabe, dostopnost, prilagodljivost, zanesljivost, učinkovitost;
- **zadovoljstvo s podporo** - zadovoljstvo s podporo, ki jo uporabniki dobijo s strani oddelka IT in zunanjih sodelavcev, ki skrbijo za podporo. Kvaliteto podpore se navadno ocenjuje z ogrođjem SERVQUAL, ki med drugim zajema: zanesljivost, odzivnost, zaupanje, razumevanje, dostopnost [7];
- **vpliv na posameznika** - kako je sistem vplival na delovanje posameznega deležnika [29]. Sistem lahko pri posamezniku vpliva na: učinkovitost odločitev [14], produktivnost, delovno učinkovitost, delovno uspešnost, poenostavitev dela [6].

Ta predpostavka je skladna z ugotovitvami preteklih študij, ki so jih preučili Petter *et al.* [24]. Iz preteklih raziskav je razvidno, da na zadovoljstvo uporabnikov vplivata kakovost informacij in kakovost sistema, opazen je tudi vpliv kakovosti podpore, uporabe in čistih koristi na zadovoljstvo uporabnikov. Zadovoljstvo z informacijami in sistemom kot predpostavko zadovoljstva uporabnikov izpostavlja tudi Gable *et al.* [13]. Kot smo že omenili, tudi iz modela DeLone in McLean [7]

sledi, da so kakovost informacij, kakovost sistema in kakovost podpore pozitivno povezani z zadovoljstvom uporabnikov.

5.3 Vodstveni vidik

Vodstvo zanimajo predvsem ekonomske koristi sistema ter skladnost sistema s poslovnimi procesi. Vidik vodstva tako zajema dva vidika: ekonomski vidik ter vidik organizacije poslovnega procesa. Pri ekonomskem vidiku se osredotočamo predvsem na doseganje koristi, skladno s poslovno strategijo, ki jo podjetje zasleduje. Tu po Porterju ločimo dve glavni strategiji za doseganje konkurenčne prednosti:

- **strategijo stroškovnega vodenja**, kjer je poudarek na doseganju nižjih stroškov od konkurentov. Obstajajo trije načini nižanja stroškov: doseganje visokega obrata sredstev z masovno proizvodnjo, doseganje nizkih neposrednih in posrednih obratovalnih stroškov s ponudbo standardiziranih proizvodov brez možnosti prilagajanja specifičnim potrebam strank ter nadzor celotne vrednostne verige z namenom doseganja čim nižjih stroškov.
- **strategijo diferenciacije**, kjer je poudarek na drugačnosti izdelkov glede na konkurenco (boljša kakovost, boljše funkcionalnosti, boljši servis).

Podjetje lahko izbere tudi hibridno strategijo, kar pomeni, da zasleduje obe strategiji hkrati. To omogoča spreminjajoča se ekonomija nove dobe, ki temelji na tehnološko podprtem poslovanju, ki omogoča diferenciacijo proizvodov ter doseganje nizkih stroškov hkrati.

Glede na navedeni strategiji nas torej zanima, kako ocenjevani sistem vpliva na nižanje stroškov oz. višanje kakovosti proizvodov.

Ena izmed glavnih dilem, s katero se pri uvajanju sistema ERP v organizacijo sooča vodstvo podjetja, je: prilagoditev programske rešitve organizaciji ali prilagoditev organizacije programski rešitvi. Kot boljša izbira se je izkazala prenova poslovnih procesov z namenom skladnosti s sistemom, torej prilagoditev organizacije sistemu. Ujemanje poslovnih procesov z izbranim sistemom je tudi eden izmed kritičnih dejavnikov uspeha uvedbe sistema ERP.

Z vidika organizacije poslovnega procesa nas torej zanima, kako dobro ocenjevani sistem podpira poslovni proces na svojem področju in ali uvaža napredne

rešitve.

5.4 Tehnološki vidik

Lastnosti kakovostne programske opreme, opisane v poglavju 4, nam lahko predstavljajo temelj za oceno sistema ERP iz tehnološkega vidika. Poudariti pa je potrebno, da smo se v predlaganem modelu odločili za ocenjevanje posameznih funkcionalnosti, ne pa sistema kot celote.

Bistvo sistemov ERP je njihova celovitost in standardiziranost, zato se tehnologije, uporabljene za realizacijo posameznih funkcionalnosti, načeloma ne razlikujejo med sabo in bi težko ocenili vsako posebej. Z gotovostjo pa lahko trdimo, da ne glede na to, kako napredne so uporabljene tehnologije in kako kakovosten je sistem, ni nujno, da ustrezajo podjetju, zaposlenim ali načinu dela. Zato smo se odločili, da je primernejše podajanje ocen o ustreznosti tehnologije za posamezno funkcionalnost in posredno tudi poslovni proces, ki ga funkcionalnost podpira.

Kot primer lahko podamo združljivost - čeprav bi bil izbrani sistem kot celota ocenjen kot nezdružljiv, to še ne pomeni, da je tehnološko neustrezen. Nezdružljivost ne bi imela vpliva na tehnološko ustreznost pri funkcionalnostih, ki na primer ne uporabljajo zunanjih programov, drugače pa bi bilo seveda v primerih, ko je uporaba drugih programov nujna.

5.5 Vprašalniki

Za namen ocenjevanja smo pripravili tri različne vprašalnike, po enega za vsakega izmed vidikov. Za vsako izmed funkcionalnosti, ki jih ocenjujemo, uporabniki izrazijo svoje strinjanje oz. nestrinjanje s posamezno trditvijo s pomočjo 7-stopenjske Likertove lestvice. Na koncu vprašalnika ima vsak izmed anketirancev možnost, da z vpisom v polje izpostavi prednosti oz. slabosti sistema.

5.5.1 Sociološki vidik

1. **Zadovoljstvo z informacijami:** Informacije, ki jih dobim ob uporabi *<ime funkcionalnosti>* so relevantne (popolne in uporabne), jedrnate, razumljive in točne.

2. **Zadovoljstvo s sistemom:** *<ime funkcionalnosti>* je enostavna za uporabo, zanesljiva, dostopna in prilagodljiva.
3. **Zadovoljstvo s podporo:** IT oddelek ter zunanji svetovalci so dostopni ter se hitro odzovejo, ko potrebujem podporo za *<ime funkcionalnosti>*, podpora pa je zanesljiva in razumljiva.
4. **Vpliv na posameznika:** Uporaba *<ime funkcionalnosti>* olajšuje moje delo in izboljšuje mojo delovno uspešnost ter produktivnost.

5.5.2 Vodstveni vidik

1. **Ekonomski vidik - kakovost:** *<ime funkcionalnosti>* močno prispeva k ustvarjeni dodani vrednosti preko večanja kakovosti proizvodov.
2. **Ekonomski vidik - nižanje stroškov:** *<ime funkcionalnosti>* močno prispeva k ustvarjeni dodani vrednosti preko nižanja stroškov.
3. **Vidik organizacije poslovnega procesa:** *<ime funkcionalnosti>* zelo dobro podpira poslovni proces na svojem področju in uvaja napredne rešitve.

5.5.3 Tehnološki vidik

1. **Tehnološka ustreznost:** *<ime funkcionalnosti>* tehnološko ustreza potrebam podjetja.

Poglavje 6

Študija primera

6.1 Opis

Študijo primera smo izvedli v skupini slovenskih podjetij Seaway Design, ki se ukvarja z oblikovanjem zasnov, načrtov in orodij za serijske izdelovalce jadrnic in motornih jaht ter lastno proizvodnjo plovil. V podjetju so leta 2009 začeli z uvedbo sistem ERP Dynamics Nav 5.0, ponudnika Microsoft, ki so ga najprej uvedli na lokaciji v italijanskem Monfalconu, leta 2010 pa je sledila še uvedba na slovenskih lokacijah, kjer so nadomestili obstoječi sistem, iz katerega so tudi prenesli podatke.

V prvem koraku smo identificirali funkcionalnosti, ki jih sistem zajema znotraj posameznih modulov, ter uporabnike, ki posamezne funkcionalnosti uporabljajo in jih bodo lahko ocenili. Funkcionalnosti so našteje v tabeli 6.1. Vseh 42 naštetih funkcionalnosti je bilo ocenjenih skladno s predlaganim modelom, opisanim v poglavju 5. Za sociološki vidik je ocene podalo 24 zaposlenih, ki uporabljajo sistem. Vsak zaposleni je v ocenjevanje dobil le funkcionalnosti, ki jih uporablja. Vodje posameznih oddelkov podjetja so dodatno ocenili funkcionalnosti še iz ekonomskega vidika ter vidika organizacije poslovnega procesa, ki skupaj tvorita vodstveni vidik. Takih ocenjevalcev je bilo 10, ocenjevali pa so funkcionalnosti iz modula, katerega uporaba prevladuje v oddelku, ki ga vodijo. Tehnološki vidik funkcionalnosti je ocenil vodja IT oddelka. Tabela 6.2 prikazuje odzivnost po posameznih funkcionalnostih. Pri vodstvenem in tehnološkem vidiku je bila pri vseh funkcionalnostih odzivnost 100%, zato prikazujemo le število ocen.

modul	funkcionalnost	ID
vodenje financ	glavna knjiga	F_GK
	upravljanje bank	F_BAN
	blagajne	F_BLA
	terjatve	F_TER
	obveznosti	F_OBV
	osnovna sredstva	F_OS
	zaloge	F_ZAL
	poštna knjiga	F_PK
	zgodovina	F_ZGO
	nastavitve	F_NAS
prodaja in trženje	prodaja	PT_PRO
	obdelava naloga	PT_ON
	trženje	PT_TRŽ
	analiza in poročanje	PT_ANA
	zgodovina	PT_ZGO
nabava	načrtovanje	N_NAČ
	obdelovanje naloga	N_ON
	zaloga in vrednotenje učinkov	N_ZAL
	analiza in poročanje	N_ANA
	zgodovina	N_ZGO
skladišče	nalogi in stiki	S_NAL
	načrtovanje in izvajanje	S_NAČ
	zaloga	S_ZAL
	zgodovina	S_ZGO
proizvodnja	oblikovanje izdelka	P_OI
	kapacitete	P_KAP
	izvajanje	P_IJV
	vrednotenje učinkov	P_VRE
	zgodovina	P_ZGO
kadrovska evidenca	viri in skupine virov	K_VIR
	delavci	K_DEL
	delovna mesta	K_DM
	dopusti	K_DOP
	zdravniški pregledi	K_ZDR
	bolniška odsotnost in invalidnost	K_BOL
	potni nalog	K_POT
	plače	K_PLA
	poročila	K_POR
	zgodovina	K_ZGO
administracija	uporabniki	A_UPO
	čiščenje podatkov	A_ČP
	nastavitve	A_NAS

Tabela 6.1: Funkcionalnosti sistema in njihove oznake po modulih

ID	sociološki vidik			vodstveni vidik	tehnološki vidik
	predvideno št. ocen	dejansko št. ocen	odzivnost	št. ocen	št. ocen
F_GK	7	7	100%	2	1
F_BAN	7	7	100%	2	1
F_BLA	7	7	100%	2	1
F_TER	10	10	100%	2	1
F_OBV	8	8	100%	2	1
F_OS	7	7	100%	2	1
F_ZAL	7	7	100%	2	1
F_PK	7	7	100%	2	1
F_ZGO	7	7	100%	2	1
F_NAS	7	7	100%	2	1
PT_PRO	4	4	100%	1	1
PT_ON	9	9	100%	1	1
PT_TRŽ	4	4	100%	1	1
PT_ANA	4	4	100%	1	1
PT_ZGO	4	4	100%	1	1
N_NAČ	7	5	71%	1	1
N_ON	13	10	77%	1	1
N_ZAL	8	6	75%	1	1
N_ANA	4	2	50%	1	1
N_ZGO	4	2	50%	1	1
S_NAL	7	6	86%	1	1
S_NAČ	5	4	80%	1	1
S_ZAL	5	4	80%	1	1
S_ZGO	5	4	80%	1	1
P_OI	5	5	100%	3	1
P_KAP	5	5	100%	3	1
P_IJV	6	6	100%	3	1
P_VRE	9	9	100%	3	1
P_ZGO	5	5	100%	3	1
K_VIR	2	1	50%	1	1
K_DEL	2	1	50%	1	1
K_DM	2	1	50%	1	1
K_DOP	2	1	50%	1	1
K_ZDR	2	1	50%	1	1
K_BOL	2	1	50%	1	1
K_POT	5	4	80%	1	1
K_PLA	2	1	50%	1	1
K_POR	2	1	50%	1	1
K_ZGO	2	1	50%	1	1
A_UPO	1	1	100%	1	1
A_ČP	1	1	100%	1	1
A_NAS	1	1	100%	1	1

Tabela 6.2: Odzivnost po posameznih funkcionalnostih in vidikih

6.2 Analiza rezultatov

V tabeli 6.3 so podane povprečne vrednosti in standardni odkloni, ki se nanašajo na zastavljene trditve (merila). Najvišje je bil v povprečju ocenjen sociološki vidik, kjer je najboljšo povprečno oceno dobilo zadovoljstvo s podporo. Pri ocenjevanju tega vidika je sodelovalo tudi največ oseb. Vodstveni in tehnološki vidik sta dobila nekoliko nižji povprečni oceni, vseeno pa gre za oceni, višji od 4, ki predstavlja nevtralno stopnjo. Visok standardni odklon pri vodstvenem vidiku je posledica nizkih ocen funkcionalnosti iz modula prodaja in trženje. Upoštevan je bil le odgovor na vprašanje o organizaciji poslovnega procesa, saj na drugi dve vprašanji vodja prodaje ni znal ustrezno odgovoriti.

vidik	merilo	povprečna vrednost		standardni odklon	
sociološki	zadovoljstvo z informacijami	5,122	5,255	1,083	0,881
	zadovoljstvo s sistemom	5,122		1,136	
	zadovoljstvo s podporo	5,564		0,701	
	vpliv na posameznika	5,212		1,270	
vodstveni	vpliv na višanje kakovosti proizvodov	5,090	4,655	1,343	1,830
	vpliv na nižanje stroškov	5,131		1,428	
	organizacija poslovnega procesa	4,722		1,827	
tehnološki	tehnološka ustreznost	4,191	4,191	1,065	1,065

Tabela 6.3: Povprečne vrednosti in standardni odkloni

Sliki 6.1 in 6.2 prikazujeta razsevna diagrama za rezultate ocenjevanja posameznih funkcionalnosti s sociološkega vidika ter vidika vodstva oziroma s sociološkega in tehnološkega vidika. Točke so označene s pripadajočimi ID-ji, skladno s tabelo 6.1. Poleg tega so točke obarvane glede na to, v kateri modul spadajo. Na ta način lahko hitro določimo funkcionalnosti, ki od drugih iz istega modula odstopajo bodisi v pozitivni bodisi negativni smeri. Iz obeh grafov je razvidno, da se je ocenjevanje po posameznih funkcionalnostih, namesto po modulih, izkazalo kot ustrezno, saj so funkcionalnosti iz določenega modula razporejene po celotni površini grafa, kar pomeni, da se njihove ocene med sabo precej razlikujejo.

Na sliki 6.1 sta prikazana sociološki vidik in vidik vodstva. Opazimo, da se večina ocenjevanih funkcionalnosti nahaja v I. kvadrantu, kar pomeni, da so ustrezne tako iz sociološkega vidika (uporabniki so z njimi zadovoljni), kot tudi iz vidika

vodstva (vodje ocenjujejo, da večajo konkurenčno prednost in dobro podpirajo poslovni proces). Dober rezultat pa ne pomeni, da jih ni več potrebno spremljati, saj je za te funkcionalnosti ključno, da ostanejo, kjer so, idealno pa bi bilo, da se pomaknejo še bolj proti desnemu zgornjemu kotu grafa.

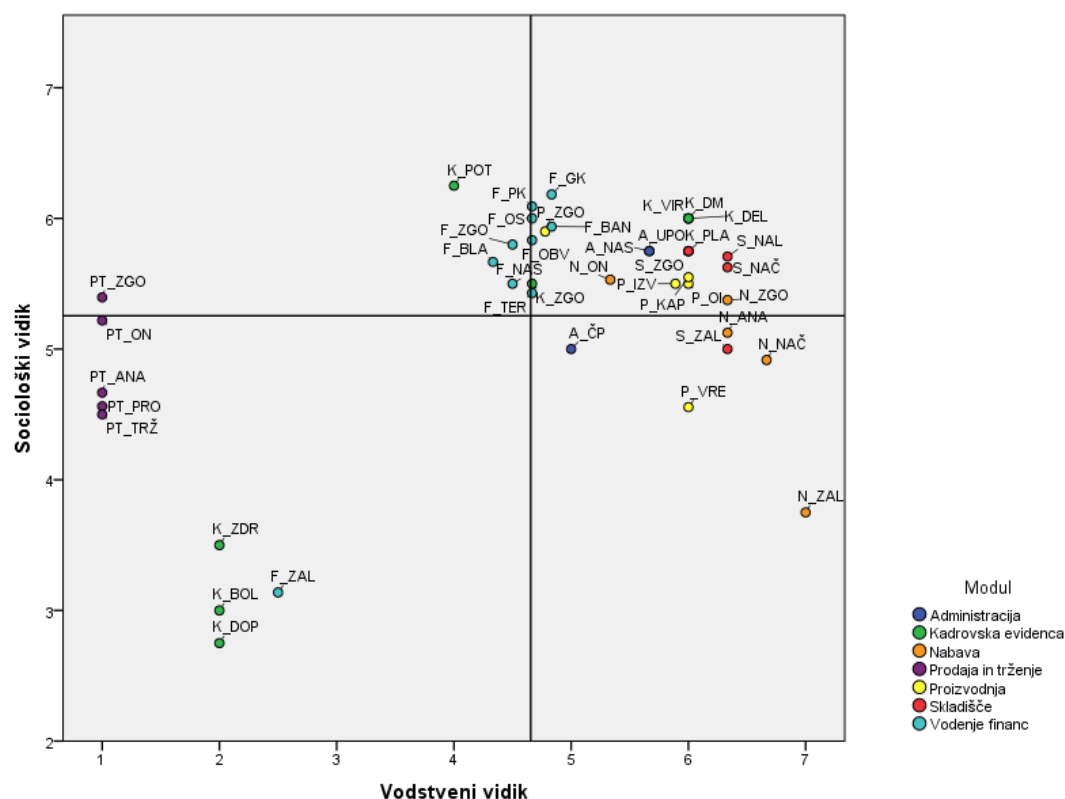
V III. kvadrantu se nahajajo funkcionalnosti, s katerimi niso zadovoljni niti uporabniki niti vodje. V tem kvadrantu se nahajajo kar tri funkcionalnosti iz modula kadrovska evidenca. Ker je kadrovski proces podporni proces, lahko sklepamo, da funkcionalnosti nimajo bistvenega vpliva na ekonomske koristi. Vodja kadrovske službe je izpostavila nezanesljivost oz. nepopolnost obdelave podatkov pri dopustih, bolniških odsotnostih in zdravniških pregledih ter s tem povezano slabo izdelavo poročil. Izpostavila je tudi nezanesljivost pri izračunih plač. Zanimiv je tudi rezultat za zaloge iz modula vodenje financ (F_ZAL). Ta funkcionalnost močno odstopa od ostalih v tem modulu, s katerimi so uporabniki nadpovprečno zadovoljni, vodstvo pa jih večinoma ocenjuje kot ekonomsko koristne. Glede na komentarje ocenjevalcev nizka ocena F_ZAL izhaja iz težav pri knjiženju nedokončane proizvodnje, ki ni dovolj dobro prilagojeno naravi proizvodnje. Proizvodni proces izdelave plovila namreč traja razmeroma dolgo, posledica tega pa so odprti delovni nalogi, ki zaradi narave poslovanja ne morejo biti na dnevnem nivoju pravilno in točno razknjiženi. Uporabniki izpostavljajo tudi, da je izračun vrednosti nedokončane proizvodnje zastavljen zelo kompleksno in je uporabnikom nerazumljiv. V III. kvadrantu so tudi tri od štirih funkcionalnosti iz modula prodaja in trženje (PT_ON, PT_ANA, PT_PRO, PT_TRŽ), kar je zaskrbljujoče, saj je prodajni proces zagotovo eden izmed pomembnejših za dobro poslovanje podjetja. Uporabniki izpostavljajo neustreznost za navtično industrijo ter neprilagodljivost. Ker gre za luksuzne izdelke, se prodajni proces močno razlikuje od tistega v večini proizvodnih podjetij. Sklenjene pogodbe so si med seboj lahko različne, sistem pa ne omogoča dovolj velike prilagodljivosti in ustreznega obravnavanja naknadnih sprememb (ki jih je npr. zahtevala stranka). Iz teh razlogov je uporaba modula prodaja in trženje omejena, zaposleni pa so prisiljeni v uporabo drugih orodij za podporo procesa prodaje. Uporabniki omenjajo tudi težavnost popravljanja morebitnih napak in razveljavitve računov (storno), vendar moramo omeniti, da je to povezano s sledljivostjo, ki pa jo tak sistem mora zagotavljati.

Posebej zanimiva za analizo sta II. in IV. kvadrant, kjer se nahajajo funkcio-

nalnosti, s katerimi so uporabniki zadovoljni, vodstvo pa ocenjuje, da ne prinašajo veliko k doseganju konkurenčnih prednosti (II. kvadrant) oziroma obratno (IV. kvadrant). Če se osredotočimo na funkcionalnosti, ki ležijo v II. kvadrantu, lahko opazimo, da gre večinoma za funkcionalnosti, ki podpirajo podporne procese (modula vodenje financ in kadrovska evidenca), zato je nekoliko nižja ocena glede ekonomskih koristi povsem razumljiva. Kot ekonomsko neustrezna pa je zopet ocenjena funkcionalnost iz modula prodaja in trženje, in sicer gre za zgodovino. S to funkcionalnostjo so uporabniki nekoliko bolj zadovoljni kot z ostalimi iz modula.

V IV. kvadrantu opazimo funkcionalnosti, ki veliko prispevajo k ustvarjeni dodani vrednosti, a so uporabniki z njimi nezadovoljni in jih neradi uporabljajo. Razen A_ČP gre za funkcionalnosti, ki podpirajo nekatere izmed ključnih poslovnih procesov - proizvodnja, nabava, skladiščenje. Najbolj izstopajo zaloge iz modula nabava (N_ZAL), ki so bile s strani vodje ocenjene z najvišjo oceno, uporabniki pa so svoje zadovoljstvo ocenili veliko nižje kot pri ostalih funkcionalnostih. Nezadovoljstvo tako z zalogami (N_ZAL) kot tudi načrtovanjem nabave (N_NAČ) je posledica tega, da je potrebnega veliko ročnega dela in načrtovanja, kljub temu da sistem omogoča planiranje materialov, a se je učinkovita uporaba MRP izkazala za zelo zahtevno. Tu se zopet srečamo s posledicami specifične dejavnosti in načina poslovanja. Ker proizvodnja ni povsem serijska, kosovnice za posamezno naročilo ne morejo biti predhodno v celoti izdelane, tudi med samo proizvodnjo pa lahko pride do sprememb v kosovnici. To onemogoča učinkovito avtomatsko obdelavo podatkov in kreiranje naročil glede na stanje zalog v skladišču. Za pravilno delovanje MRP pa je odločilna zlasti celovitost, pravilnost in ažurnost vhodnih podatkov ter tesno sodelovanje proizvodnje, nabave, skladiščenja in prodaje. Eden izmed ocenjevalcev je tako izpostavil, da uporabniki navadno od sistema pričakujejo več, kot so pripravljeni vanj vložiti. Za pravilen vnos vhodnih podatkov je pomembno, da vsak izmed sodelujočih vidi tudi širšo sliko in se zaveda, da bodo podatki, ki jih je vnesel v sistem, kasneje uporabljeni tudi v druge namene. Podobne težave vplivajo na nezadovoljstvo z zalogami iz modula skladišče (S_ZAL), kjer uporabniki izpostavljajo še problem ročnih vnosov in predlagajo uporabo EAN kod in ročnih terminalov, kar bi po njihovem mnenju pripomoglo k večji ažurnosti podatkov in manjšemu številu napak pri vnosu podatkov v sistem. Uporabniki so relativno nezadovoljni tudi z vrednotenjem proizvodnje (P_VRE). Tudi tu je problem predvsem

nedokončana proizvodnja, kar smo opisali že pri F_ZAL. Uporabniki izpostavljajo slabo razvitost celotnega proizvodnega modula, zaradi česar je spremljanje proizvodnje težavno in pogosto netočno, zato so podvrženi uporabi drugih orodij (npr. preglednic).



Slika 6.1: Razsevni diagram, ki prikazuje rezultate ocenjevanja sociološkega in vodstvenega vidika

Poglavitne prednosti sistema, ki so jih izpostavili končni uporabniki, se nanašajo predvsem na uporabniški vmesnik - pohvalili so navigacijo, možnost uporabe različnih bližnjic, preglednost, enostavnost uporabe ter intuitivnost vmesnika. Kot prednosti navajajo še sledljivost in zgodovino. Poleg že omenjenih slabosti posameznih funkcionalnosti pa je kar nekaj uporabnikov izpostavilo tudi slaba poročila.

Na sliki 6.2 sta prikazana sociološki in tehnološki vidik. Ker smo razloge za sociološko neustreznost posameznih funkcionalnosti razložili že prej, se bomo sedaj

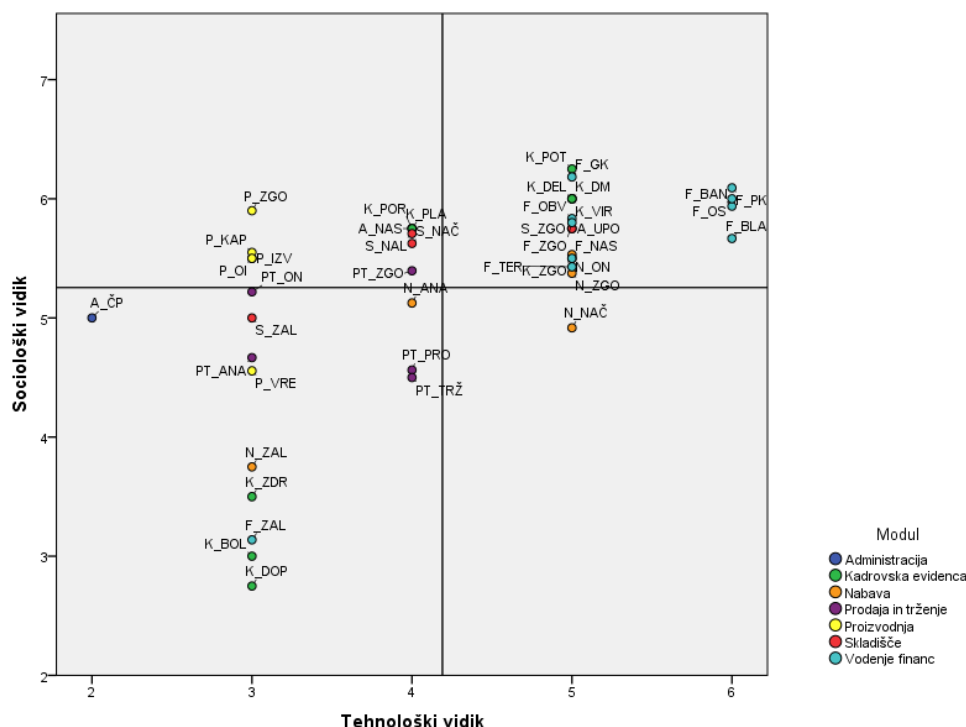
osredotočili predvsem na tehnološko ustreznost. Najprej je treba pojasniti, da je tehnološko ustreznost ocenjeval le vodja IT, zato so točke razporejene v navpične linije glede na absciso.

Kot tehnološko neustrezne so bile ocenjene vse funkcionalnosti iz modula proizvodnja (obarvane rumeno). Namenjene so namreč za potrebe klasične serijske proizvodnje, zato so, glede na teoretične osnove, ki smo jih podali v poglavju 4, funkcionalno neustrezne. Komentar enega od končnih uporabnikov je bil, da moramo ob uvedbi natančno vedeti, kaj od sistema pričakujemo, saj je naknadno spreminjanje neustreznih nastavitev za podjetje predstavlja velik zalogaj tako iz finančnega kot tudi časovnega vidika.

Nizko oceno so prejele tudi funkcionalnosti, povezane z zalogami in njihovim vrednotenjem (regulacijo). Zaradi kompleksnosti operacij in količine podatkov v bazi med izvajanjem namreč prihaja do počasnega delovanja celotnega sistema, zato lahko ugotovimo, da je njihovo izvajanje neučinkovito. Izvajanje prevrednotenja zalog (F_ZAL) je zato mogoče le takrat, ko ostali zaposleni ne uporabljajo sistema, saj je v nasprotnem primeru zaradi neodzivnosti sistema njihovo delo močno oteženo, občasno celo onemogočeno. Občasno neodzivnost so kot slabost in izvor nezadovoljstva izpostavili tudi sami uporabniki.

Neskladnost s procesom (funkcionalna neustreznost) je razlog za nizke ocene funkcionalnosti v modulu prodaja in trženje, razloge za to smo podali že pri analizi sociološkega vidika. Poleg tega pa težavo predstavlja tudi neprenosljivost sistema. Sistem namreč deluje le v operacijskih sistemih Microsoft Windows. Neprenosljivost sistema tako načeloma ni težava za zaposlene, ki delo opravljajo v pisarnah in imajo nameščen omenjeni operacijski sistem, delo zaposlenih v prodaji pa vključuje tudi številna srečanja s strankami, obiske sejmov ipd., zato si želijo, da bi lahko sistem uporabljali tudi na napravah, ki imajo nameščene druge operacijske sisteme in so primernejše za delo na terenu (npr. tablični računalniki, pametni telefoni).

Ostale lastnosti kakovostne programske opreme so za potrebe podjetja ustrezno realizirane — sistem je združljiv (omogoča izvoz v druga orodja za urejanje), uporaben, kar so izpostavili tudi sami uporabniki, zanesljiv in varen. Omogoča tudi uspešno vzdrževanje, saj je zgrajen modularno, omogočeno je tudi testiranje v posebnem testnem okolju.



Slika 6.2: Razsevni diagram, ki prikazuje rezultate ocenjevanja sociološkega in tehnološkega vidika

6.3 Komentar vodstva

Za komentar rezultatov smo se obrnili tudi na direktorja podjetja. Dejal je, da gre za potrditev njegovih domnev o področjih, ki predstavljajo največjo težavo pri uporabi sistema. Presenetile so ga relativno visoke ocene, saj je po njegovem mnenju sistem slabo izkoriščen glede na možnosti, ki jih ponuja. Nasprotno od večine uporabnikov meni, da njihova dejavnost in način poslovanja nista tako specifična, da sistema ne bi mogli učinkoviteje uporabljati. Meni, da uporaba MRP ne bi bila tako težavna, če bi bolje poskrbeli za pravilnost vhodnih podatkov, kar smo omenili tudi sami pri analizi rezultatov. Kot napako, ki so jo storili, omenja vnos podatkov v sistem že med samim razvojem produkta, namesto po končanem razvoju, ko je večji del kosovnice dokončno definiran. Za boljše obvladovanje sprememb kosovnic glede na posamezna naročila, predlaga uvedbo neke temeljne, osnove kosovnice,

ki vsebuje dele, ki zagotovo sestavljajo vsak produkt. Strankam bi bili ponujeni paketi opreme, na podlagi katerih bi bile enkrat letno oblikovane opsijske kosovnice. Vsak produkt bi bil tako sestavljen iz delov, navedenih na osnovni kosovnici in izbranih opsijskih kosovnicah, kar bi omogočalo prilagajanje izdelkov strankam, hkrati pa ne bi povzročalo težav zaradi sprememb kosovnic. Kot nujno izpostavlja tudi izdelavo časovnice in definicijo vseh korakov, ki so potrebni za izdelavo nekega proizvoda.

Samo vrednotenje ocenjuje kot koristno za podjetje, saj sami navadno nimajo časa za izvedbo takih ocenjevanj. Rezultate bodo lahko uporabili pred začetkom uporabe sistema na novi lokaciji. S tem se bodo izognili ponavljanju napak, hkrati pa bodo vedeli, pri katerih funkcionalnostih morajo biti še posebno pozorni pri izobraževanju uporabnikov.

Poglavje 7

Sklepne ugotovitve

V diplomskem delu smo najprej pregledali obstoječe modele in merila za merjenje ustreznosti IS s sociološkega vidika. Posvetili smo se predvsem sprejetosti tehnologije in zadovoljstvu uporabnikov, ki sta najpogostejši merili uspeha IS. Opazili smo, da za ocenjevanje navedenih lastnosti obstaja mnogo različnih modelov, saj so tudi najbolj priznani modeli v študijah le redko uporabljeni v obliki, v kakršni so bili definirani. Različni sistemi in okolja namreč zahtevajo prilagoditev obstoječih modelov za potrebe posameznega ocenjevanja. Ugotovili smo, da sprejetost tehnologije, ki jo lahko enačimo s pogostostjo uporabe, ni primerno merilo za ocenjevanje sistemov ERP, saj je uporaba le-teh obvezna. Podrobneje smo predstavili možna merila zadovoljstva uporabnikov, ki jih navajajo različni viri. V nadaljevanju smo predstavili možne načine merjenja ekonomskih koristi oz. vpliva uvedenega sistema. Ugotovili smo, da se vpliv IS navadno deli na vpliv na posameznika in vpliv na organizacijo. Predstavili smo tudi teoretične osnove za ocenjevanje sistemov s tehnološkega vidika. Ugotovili smo, da modelov, ki bi služili ocenjevanju sistemov zgolj iz tehnološkega vidika praktično ni, zato smo se osredotočili na osem lastnosti kakovostne programske opreme, ki jih določa standard ISO/IEC 25010:2011.

Skladno s teoretično podlago smo osnovali model, namenjen posebej ocenjevanju sistemov ERP. Njegove glavne lastnosti so: sočasno ocenjevanje treh različnih vidikov sistema, kjer je vsak izmed vidikov ocenjen s strani enega od deležnikov, ocenjevanje posameznih funkcionalnosti namesto celotnega sistema in predstavitev rezultatov v obliki točk na razsevnem diagramu. Opredelili smo merila za ocenjevanje sistema s posameznih vidikov in skladno s tem pripravili vprašalnike

za različne deležnike.

Predlagani model smo preizkusili na primeru. Rezultati so potrdili koristnost ocenjevanja posameznih funkcionalnosti, saj so se tudi funkcionalnosti, ki sicer spadajo v isti modul, uvrstile v različne kvadrante na razsevnem diagramu. Na ta način smo uspeli prepoznati neustrezne dele tako posameznih modulov kot tudi celotnega sistema. Razpršenost točk po celotnem grafu pa govori tudi o tem, da različni deležniki iste funkcionalnosti ocenjujejo različno. To priča o smiselnosti ocenjevanja z različnih vidikov. Z natančnejšo analizo smo poiskali vzroke za uvrstitve posameznih funkcionalnosti v določen kvadrant. Spet nam je bil v pomoč nastali graf, saj smo kljub obsežnosti sistema enostavno prepoznali kritične funkcionalnosti in se v analizi posvetili le njim. Informacije, pridobljene z analizo rezultatov, služijo kot podlaga za oblikovanje priporočil za izboljšanje ustreznosti določene funkcionalnosti s kateregakoli izmed obravnavanih vidikov.

Predlagani model bi bilo potrebno preizkusiti še na primeru večjega podjetja, saj se zavedamo, da je obravnavani vzorec majhen. V našem primeru sta zato vodstveni in tehnološki vidik večine funkcionalnosti ocenjena le s strani ene osebe. Specifične dejavnosti obravnavanega podjetja pa ne moremo smatrati za oviro, saj po našem mnenju ta kaže le na to, kako raznolike poslovne dejavnosti mora zgozlj z minimalnimi prilagoditvami podpirati nek sistem ERP.

Literatura

- [1] I. Ajzen, “The theory of planned behavior,” *Organizational behavior and human decision processes*, št. 50, zv. 2, str. 179–211, 1991.
- [2] J. E. Bailey in S. W. Pearson, “Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction,” *Management science*, št. 29, zv. 5, str. 530–545, 1983.
- [3] A. Bandura, “Social cognitive theory of self-regulation,” *Organizational behavior and human decision processes*, št. 50, zv. 2, str. 248–287, 1991.
- [4] S. A. Brown, A. P. Massey, M. M. Montoya-Weiss, J. R. Burkman *et al.*, “Do I really have to? User acceptance of mandated technology,” *European journal of information systems*, št. 11, zv. 4, str. 283–295, 2002.
- [5] F. Calisir in F. Calisir, “The relation of interface usability characteristics, perceived usefulness, and perceived ease of use to end-user satisfaction with enterprise resource planning (ERPn) systems,” *Computers in Human Behavior*, št. 20, zv. 4, str. 505–515, 2004.
- [6] F. D. Davis, R. P. Bagozzi, in P. R. Warshaw, “User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models,” *Management science*, št. 35, zv. 8, str. 982–1003, 1989.
- [7] W. H. DeLone, “The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update,” *Journal of management information systems*, št. 19, zv. 4, str. 9–30, 2003.

- [8] W. H. DeLone in E. R. McLean, "Information systems success: the quest for the dependent variable," *Information systems research*, št. 3, zv. 1, str. 60–95, 1992.
- [9] W. J. Doll in G. Torkzadeh, "The measurement of end-user computing satisfaction," *MIS quarterly*, str. 259–274, 1988.
- [10] W. J. Doll in G. Torkzadeh, "A discrepancy model of end-user computing involvement," *Management Science*, št. 35, zv. 10, str. 1151–1171, 1989.
- [11] I. C. Ehie in M. Madsen, "Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation," *Computers in industry*, št. 56, zv. 6, str. 545–557, 2005.
- [12] M. Fishbein in I. Ajzen, *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1975.
- [13] G. Gable, D. Sedera, in T. Chan, "Enterprise systems success: a measurement model," v zborniku *Proceedings Twenty-Fourth International Conference on Information Systems*, 2003, str. 576–591.
- [14] G. G. Gable, D. Sedera, in T. Chan, "Re-conceptualizing information system success: the IS-impact measurement model," *Journal of the Association for Information Systems*, št. 9, zv. 7, str. 377–408, 2008.
- [15] D. Gefen in A. Ragowsky, "A multi-level approach to measuring the benefits of an ERP system in manufacturing firms," *Information Systems Management*, št. 22, zv. 1, str. 18–25, 2005.
- [16] ISO 25010:2011, *Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models*. ISO, Geneva, Switzerland, 2011.
- [17] B. Ives, M. H. Olson, in J. J. Baroudi, "The measurement of user information satisfaction," *Communications of the ACM*, št. 26, zv. 10, str. 785–793, 1983.
- [18] R. S. Kaplan in D. P. Norton, "Using the balanced scorecard as a strategic management system," *Harvard business review*, št. 74, zv. 1, str. 75–85, 1996.

-
- [19] C. E. Koh, V. R. Prybutok, S. D. Ryan, Y. Wu *et al.*, “A model for mandatory use of software technologies: An integrative approach by applying multiple levels of abstraction of informing science,” *Informing Science: the International Journal of an Emerging Transdiscipline*, št. 13, str. 177–203, 2010.
- [20] P. Legris, J. Ingham, in P. Collerette, “Why do people use information technology? a critical review of the technology acceptance model,” *Information & management*, št. 40, zv. 3, str. 191–204, 2003.
- [21] M. Martinsons, R. Davison, in D. Tse, “The balanced scorecard: a foundation for the strategic management of information systems,” *Decision support systems*, št. 25, zv. 1, str. 71–88, 1999.
- [22] D. Mather, P. Caputi, in R. Jayasuriya, “Is the technology acceptance model a valid model of user satisfaction of information technology in environments where usage is mandatory?” v zborniku *ACIS 2002 Proceedings*, 2002, str. 1241–1250.
- [23] J. R. Muscatello, M. H. Small, in I. J. Chen, “Implementing enterprise resource planning (ERP) systems in small and midsize manufacturing firms,” *International Journal of Operations & Production Management*, št. 23, zv. 8, str. 850–871, 2003.
- [24] S. Petter, W. DeLone, in E. McLean, “Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships,” *European Journal of Information Systems*, št. 17, zv. 3, str. 236–263, 2008.
- [25] P. Rawstorne, R. Jayasuriya, in P. Caputi, “Issues in predicting and explaining usage behaviors with the technology acceptance model and the theory of planned behavior when usage is mandatory,” v zborniku *Proceedings of the twenty first international conference on Information systems*. Association for Information Systems, 2000, str. 35–44.
- [26] E. M. Rogers, *Diffusion of innovations*. Free Press, 2003.
- [27] J. Schepers, M. Wetzels, in K. de Ruyter, “Leadership styles in technology acceptance: do followers practice what leaders preach?” *Managing Service Quality*, št. 15, zv. 6, str. 496–508, 2005.

-
- [28] P. Seddon in M.-Y. Kiew, "A partial test and development of the DeLone and McLean model of IS success," v zborniku *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Information Systems (ICIS 1994)*, Vancouver, British Columbia, Kanada, 1994, str. 99–110.
- [29] D. Sedera, G. Gable, in T. Chan, "Measuring enterprise systems success: the importance of a multiple stakeholder perspective," *ECIS 2004 Proceedings*, str. 100, 2004.
- [30] S. Shang in P. B. Seddon, "Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective," *Information Systems Journal*, št. 12, zv. 4, str. 271–299, 2002.
- [31] H. C. Triandis, *Interpersonal behavior*. Brooks/Cole Publishing Company Monterey, CA, 1977.
- [32] N. Urbach in B. Müller, "The updated DeLone and McLean model of information systems success," v zborniku *Information Systems Theory: Explaining and Predicting Our Digital Society*. Springer, 2012, št. 1, str. 1–18.
- [33] D. Vavpotic in M. Bajec, "An approach for concurrent evaluation of technical and social aspects of software development methodologies," *Information and software technology*, št. 51, zv. 2, str. 528–545, 2009.
- [34] D. Vavpotič in T. Hovelja, "Improving the evaluation of software development methodology adoption and its impact on enterprise performance," *Computer Science and Information Systems*, št. 9, zv. 1, str. 165–187, 2012.
- [35] O. Velcu, "Exploring the effects of ERP systems on organizational performance: evidence from Finnish companies," *Industrial Management & Data Systems*, št. 107, zv. 9, str. 1316–1334, 2007.
- [36] V. Venkatesh, "Creation of favorable user perceptions: exploring the role of intrinsic motivation," *MIS quarterly*, str. 239–260, 1999.
- [37] V. Venkatesh in F. D. Davis, "A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies," *Management science*, št. 46, zv. 2, str. 186–204, 2000.

-
- [38] J.-H. Wu in Y.-M. Wang, “Measuring ERP success: the ultimate users’ view,” *International Journal of Operations & Production Management*, št. 26, zv. 8, str. 882–903, 2006.
- [39] S. Zuboff, “Automate/informate: The two faces of intelligent technology.” *Organizational Dynamics*, št. 14, zv. 2, str. 5–18, 1985.